MANUAL DO EQUIPAMENTO
“LASER HTM”

REGISTRO ANVISA nº: 80212480003

HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.
Av. Carlos A. do A. Sobrinho, 186 CEP:13901-160 Amparo SP Brasil
Tel/Fax (19) 3807-7741 CNPJ: 03.271.206/0001-44 IE: 168.041.609.112
www.htmeletronica.com.br Autoriz. Func. ANVISA: U9M2213X0165
Engº Téc. Resp.: Paulo G. S. Lopes CREA/SP. nº 50.604.839-88
Téc. Resp. Subst.: Adriano P. de Moraes CREA/SP. nº 50.623.806-47

Revisão: 08

ÍNDICE

1

APRESENTAÇÃO

1.1 CARO CLIENTE 8
1.2 O MANUAL 8
1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO LASER HTM 9

2

CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

2.1 CUIDADOS TÉCNICOS 10
2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA 10
2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO 11
2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE 11

3

ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO LASER HTM 12

4

INSTALAÇÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM 13
4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO 13
4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA 14

ÍNDICE

5

CONSIDERAÇÕES SOBRE LASER

5.1 DEFINIÇÃO 15
5.2 DIFERENÇA ENTRE O LASER E A LUZ BRANCA 15
5.2.1 Monocromaticidade 15
5.2.2 Unidirecionalidade. 16
5.2.3 Coerência 16
5.3 GERAÇÃO DO LASER 17
5.3.1 Geração do LASER de Arsenieto de Gálio 904nm (As-Ga) 17
5.3.2 Geração do LASER de diodo vermelho 658nm (AlGaInP) 17
5.3.3 Geração do LASER de diodo infravermelho 830nm (GaAlAs) 17
5.4 CLASSIFICAÇÃO ELETROMAGNÉTICA 17
5.5 TIPOS DE LASERS 18
5.6 INTERAÇÃO DA LUZ COM OS TECIDOS 18
5.6.1 Reflexão 18
5.6.2 Refração 19
5.6.3 Dispersão 21
5.6.4 Absorção do LASER 21
5.6.5 Interação LASER-TECIDOS 22
5.7 PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO 22
5.8 EFEITOS DA RADIAÇÃO DO LASER DE MÉDIA E BAIXA POTÊNCIA 23
5.8.1 Efeitos Primários 23
5.8.1.1 Bioquímico 23
5.8.1.2 Bioelétrico 23
5.8.1.3 Bioenergético 23
5.8.2 Efeitos Secundários 24
5.9 EFEITOS TERAPÊUTICOS 25
5.9.1 Efeito Antiinflamatório 25
5.9.2 Efeito Analgésico 25
5.9.3 Estimulante do Trofismo dos Tecidos 25

ÍNDICE

5.10 INDICAÇÕES 26
5.10.1 Traumatologia 26
5.10.2 Artrose 27
5.10.3 Dermatologia 27
5.10.4 Queimaduras 27
5.10.5 Estética 28
5.10.6 Artrite Reumática 28
5.10.7 Úlceras Dérmicas 29
5.11 CONTRA INDICAÇÕES 29
5.12 CUIDADOS COM O LASER 29
5.12.1 Distância de Risco Ocular Nominal (DRON) ... 30
5.13 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE LASER 30
5.13.1 Tipos de Emissão 30
5.13.1.1 Emissão Direta 30
5.13.2 Tipos de Aplicação 30
5.13.2.1 Pontual 31
5.13.2.2 Por Zona 31
5.13.2.3 Por Varreduras 31
5.13.3 Preparação da Região a Ser Tratada 31
5.13.4 Realização da Aplicação 31
5.13.4.1 Aplicação Pontual 31
5.13.4.2 Aplicação por Zona 32
5.13.4.3 Aplicação por Varredura 32

6

DOSIMETRIA

6.1 DENSIDADE DE ENERGIA 33
6.2 POTÊNCIA MÉDIA 34
6.2.1 Potência Média do LASER de Arsenieto de Gálio 904nm (As-Ga) 34
6.2.2 Potência Média do LASER de diodo vermelho 658nm (AlGaInP) 36
6.2.3 Potência Média do LASER de diodo infravermelho 830nm (GaAlAs) 36
6.2.4 Cálculo de Áreas 36
6.3 TEMPO DE APLICAÇÃO 37
6.3.1 Exemplo do Cálculo de Tempo de Aplicação 37

ÍNDICE

6.4 NÚMERO DE APLICAÇÕES 40
6.5 SUGESTÕES DE DOSAGENS 40
6.5.1 Traumatologia 40
6.5.2 Pós-Cirúrgico 40
6.5.3 Artrose 40
6.5.4 Estética 40
6.5.5 Artrite Reumática 41
6.5.6 Úlcera Dérmica 41

7

COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO LASER HTM

7.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO LASER HTM 43
7.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Equipamento LASER HTM 43
7.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO LASER HTM 44
7.2.1 Descrição dos Comandos e Entradas da parte Posterior do Equipamento LASER HTM 44
7.3 PARTE LATERAL DO EQUIPAMENTO LASER HTM 45
7.3.1 Descrição da parte Lateral do Equipamento LASER HTM 45
7.4 CANETA LASER HTM 658nm - 10mW e 30mW 46
7.4.1 Descrição dos partes que compõem a CANETA 658 nm 46
7.5 CANETA LASER HTM 904nm e 830 nm 47
7.5.1 Descrição dos partes que compõem as CANETAS 904 nm e 830 nm 47

ÍNDICE

8

OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM

8 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM 48

9

MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

9.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA 53
9.2 VERIFICAÇÃO DO FEIXE DE LASER 53
9.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA 54
9.4 FREQÜÊNCIA DE CALIBRAÇÃO DA SAÍDA LASER 54
9.5 MEIO AMBIENTE 55

10

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO LASER HTM

10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO LASER HTM 56
10.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904mn - 50W 57
10.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904mn - 25W 58
10.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658mn - 30mW 58
10.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658mn - 10mW 59
10.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830mn - 30mW 60
10.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830mn - 10mW 60

ÍNDICE

10.8 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO LASER HTM 61
10.9 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM 904 QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-2-22 E IEC 60601-1 61
10.10 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO LASER HTM 62
10.11 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM DO EQUIPAMENTO LASER HTM 63
10.12 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM 64
10.13 DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE 64

11

CERTIFICADO DE GARANTIA

11 CERTIFICADO DE GARANTIA 65

1 APRESENTAÇÃO

1.1 CARO CLIENTE

Parabéns!!! Você agora possui um equipamento de alta tecnologia e de qualidade excepcional que, aliado a seus conhecimentos, produzirá excelentes resultados em seus tratamentos.
Contudo, para que você possa explorar ao máximo os recursos do equipamento, garantindo sua segurança e a de seus pacientes, é imprescindível que você leia este manual e siga corretamente suas instruções. Assim, você desempenhará a função de um profissional com elevado padrão de atendimento.
Nós, da HTM Eletrônica, estamos prontos para esclarecer quaisquer dúvidas sobre a operação do equipamento e também para ouvir sua opinião e suas sugestões sobre o mesmo.

1.2 O MANUAL

Este manual descreve todo processo de instalação, montagem, operação e características técnicas do equipamento LASER HTM, além de importantes considerações sobre o LASER, no tangente a sua geração, forma de onda, indicações, contra-indicações, entre outras informações.

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do equipamento LASER HTM. Ele foi elaborado por profissionais treinados e com qualificação técnica necessária para esse tipo de literatura.

1.3 SOBRE O EQUIPAMENTO LASER HTM

O LASER HTM é um equipamento com controle totalmente digital que foi construído para trabalhar com seis diferentes CANETAS LASER:

- Comprimento de onda 904nm com potência de pico de 50W.
- Comprimento de onda 904nm com potência de pico de 25W.
- Comprimento de onda 830nm com potência média de 30mW.
- Comprimento de onda 830nm com potência média de 10mW.
- Comprimento de onda 658nm com potência média de 30mW.
- Comprimento de onda 658nm com potência média de 10mW.

Caracteriza--se por apresentar as seguintes vantagens:

þ Equipamento projetado para atender as necessidades referente a terapia a LASER, atendendo a Norma Geral NBR IEC 60601-1 e Norma Específica NBR IEC 60601-2-22 ambas exigidas pelo Ministério da Saúde.

þ É um equipamento extremamente leve e portátil.

þ É desenvolvido com a mais alta tecnologia digital microcontrolado, sendo seus controles realizados por teclas sensíveis a toque.

þ Trabalha com canetas aplicadoras extremamente leves e pequenas, o que facilita a aplicação.

þ Através do seu sistema de múltiplas canetas, permite ao profissional escolher aquelas que mais se adequam as suas necessidades.

þ Não necessita selecionar tensão de trabalho (110V ou 220V), pois este trabalha em qualquer tensão dentro da faixa de 110V a 220V.

þ Possui ponta toposcópica na ponta da caneta aplicadora, permitindo localizar pontos para acupuntura.

þ Realizar disparo remoto do feixe de LASER através do anel de disparo da caneta.

2 CUIDADOS NECESSÁRIOS COM O EQUIPAMENTO

2.1 CUIDADOS TÉCNICOS

þ Antes de ligar o equipamento, certifique-se que está ligando-o conforme as especificações técnicas localizadas na etiqueta do equipamento ou no item Especificações Técnicas do Equipamento LASER HTM.

þ Não abra o equipamento e a caneta LASER em hipótese alguma, pois, além de perder a garantia, você estará pondo em risco a sua saúde e poderá danificar componentes caros, como o diodo LASER. Qualquer defeito, envie o equipamento à Assistência Técnica Autorizada HTM Eletrônica mais próxima de sua cidade.

þ Mantenha as áreas destinadas a ventilação do equipamento desobstruídas. Com isso você estará evitando um super aquecimento do equipamento.

þ Não substitua o fusível por outro de valor diferente do especificado no item Especificações Técnicas do Equipamento ou na etiqueta do equipamento.

þ Nunca desconecte o plug da tomada puxando pelo cabo de força.

þ Nunca utilize o equipamento sem aterramento de proteção.

2.2 CUIDADOS COM A LIMPEZA

þ Para limpar o equipamento e seus acessórios, utilize um pano seco. Agindo assim você estará conservando seu equipamento.

2.3 CUIDADOS NO ARMAZENAMENTO

þ Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação.

þ Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 60ºC ou inferior a -20ºC.

þ Não exponha o equipamento direto aos raios de sol, chuva ou umidade excessiva.

2.4 CUIDADOS NO TRANSPORTE

þ Se houver necessidade de transportar o equipamento, utilize o mesmo processo de embalagem utilizado pela HTM Eletrônica. Procedendo desta forma, você estará garantindo a integridade do equipamento. Para isso, aconselha-se que a embalagem do equipamento seja guardada.

þ Na remessa de equipamento entre localidades, recomendamos o uso de transportadoras para os seguintes modelos:
- DIATHERAPIC MICROWAVE
- DIATHERAPIC SHORTWAVE
- BEAUTY DERMO
- BEAUTY STEAM.

Demais equipamentos podem ser transportados, também, pelos Correios.

É importante enfatizar o uso dos materiais de embalagem em todos os casos de transporte do equipamento.

3 ACESSÓRIOS QUE ACOMPANHAM O EQUIPAMENTO

3.1 ACESSÓRIOS DO EQUIPAMENTO LASER HTM

þ 01 CD com o Manual de Instruções do equipamento LASER HTM.

þ 01 Óculos de proteção contra LASER.

4 INSTALAÇÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM

1) Conecte a caneta LASER no conector localizado na lateral equipamento. Assim que o equipamento for ligado ele reconhecerá automaticamente a caneta conectada indicando as características da mesma no display.

2) Conecte o cabo de força na tomada (Certifique-se que o valor da tensão da tomada encontra-se dentro da faixa de 110V a 220V e que a mesma possua terminal de aterramento).

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

þ Se a tensão de alimentação nas suas instalações varia dentro da faixa que vai de 110V a 220V não se preocupe pois o equipamento está apto a trabalhar dentro desta faixa de tensão, sem alterar suas características. Motivo pelo qual também não necessita utilizar estabilizador de tensão.

þ O equipamento não necessita ser ligado com filtro de linha pois o mesmo possui filtro interno.

þ Utilize sempre um aterramento de boa qualidade para ligar ao equipamento (consulte um eletricista de sua confiança). Isto garantirá sua segurança.

þ O uso de instalações elétricas precárias podem causar riscos de segurança.

þ Recomenda-se que o equipamento seja instalado em lugares que trabalham de acordo com a norma NBR 13534, que diz respeito a instalações de clínicas e hospitais.

4.3 INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

O equipamento não causa interferência em outros equipamentos, porém, pode sofrer interferência e ter suas funções alteradas se submetido a campo eletromagnético de grande intensidade. Com base nesta informação devemos tomar as seguintes precauções:

- O equipamento não deve ser ligado fisicamente próximo a equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos.

- O sistema de alimentação (fases e neutro) do equipamento deve ser separado do sistema utilizado pelos equipamentos de Diatermia e Motores Elétricos.

5 CONSIDERAÇÕES SOBRE LASER

5.1 DEFINIÇÃO

A palavra LASER corresponde a abreviação do termo inglês **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**, que significa Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação.
O LASER é uma radiação eletromagnética. As radiações eletromagnéticas são energias sendo transportadas; e a essa forma de energia, dá-se o nome de quantuns. Os quantuns são transportados no espaço oscilando em uma determinada freqüência. A interação entre a freqüência de oscilação (f) e a velocidade de propagação do LASER no vácuo (c) é chamado de comprimento de onda (λ).

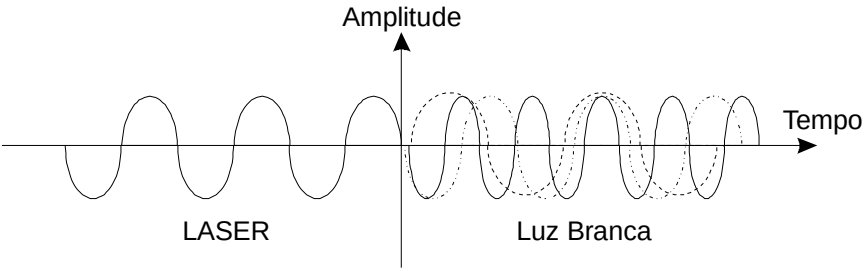
$$l = \frac{c}{f}$$

A classificação dos LASERS é feita em função do seu comprimento de onda no vácuo, onde a velocidade de propagação é de 300.000m/s.

5.2 DIFERENÇA ENTRE O LASER E A LUZ BRANCA

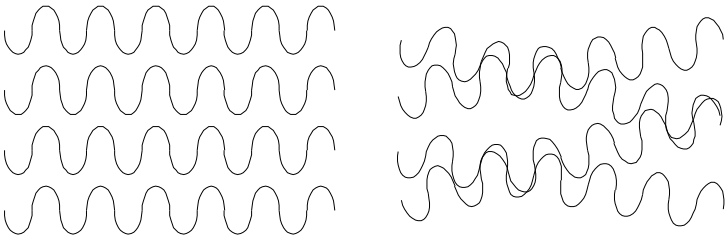
5.2.1 Monocromaticidade

A luz emitida por um LASER é composta por fótons em apenas uma freqüência, esta propriedade define o LASER como sendo uma luz monocromática. A luz branca ao contrário do LASER é composta por componentes de várias freqüências.



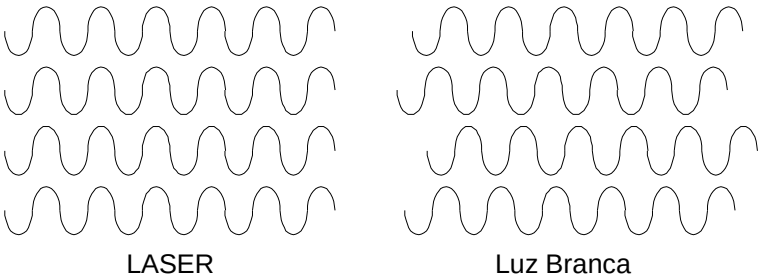
5.2.2 Unidirecionalidade

Os fótons que compõem o LASER caminham paralelamente entre si, ou seja sem se dispersarem, ao contrário da luz branca que se propaga aleatoriamente. Esta propriedade é responsável pela elevada densidade de potência do feixe de LASER em relação a luz branca.



5.2.3 Coerência

No LASER os fótons emitidos estão em fase entre si, ou seja eles estão em sincronismo. Isso não ocorre na luz branca, pois é impossível trabalhar com ondas de diferentes valores de freqüências sincronizadas.



5.3 GERAÇÃO DO LASER

5.3.1 Geração do LASER de Arsenieto de Gálio 904nm (As-Ga)

O LASER de Arsenieto de Gálio é gerado polarizando-se diretamente um diodo constituído de Arsenieto e de Gálio. Este diodo, quando polarizado diretamente e submetido a uma elevada corrente de circulação, desprende ondas eletromagnéticas com comprimento de onda de 904nm. Estas ondas são guiadas a uma janela de onde o feixe é emitido.

5.3.2 Geração do LASER de Diodo Vermelho 658nm (AlGaInP)

O LASER de Diodo Vermelho é gerado polarizando-se diretamente um diodo constituído de AlGaInP. Este diodo, quando polarizado diretamente é circulado por uma corrente, desprendendo ondas eletromagnéticas com comprimento de onda de 658nm. Estas ondas são guiadas a uma janela de onde o feixe é emitido.

5.3.3 Geração do LASER de Diodo Infravermelho 830nm (GaAlAs)

O LASER de Diodo Infravermelho é gerado polarizando-se diretamente um diodo constituído de GaAlAs. Este diodo, quando polarizado diretamente é circulado por uma corrente, desprendendo ondas eletromagnéticas com comprimento de onda de 830nm. Estas ondas são guiadas a uma janela de onde o feixe é emitido.

5.4 CLASSIFICAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

As radiações são agrupadas em 11 grupos básicos, onde são classificadas em função da freqüência de operação. Esses grupos básicos são novamente agrupados em três outros grupos segundo os níveis de energia que possuem, pois os níveis de energia determinam a capacidade de reação da onda eletromagnética. Estes três grupos são:

- Ionizantes.
- Excitadores eletrônicos.

þ Vibradores molecular.

São considerados ionizantes as ondas que tem a capacidade de romper as ligações químicas de uma molécula. Para que isso ocorra, a onda eletromagnética deve apresentar níveis de energia superior a 4eV.

São considerados excitadores eletrônicos as ondas que apresentam níveis de energia de 1eV a 4eV. As ondas que se enquadram neste grupo não possui a capacidade de romper ligações químicas. A estes níveis de energia há apenas movimentação de elétrons.

Os LASERS de baixa potência utilizados em terapias se enquadram no grupo de excitadores eletrônicos, de modo que seus níveis de energia são suficientes somente para gerar movimentos de elétrons durante a aplicação.

5.5 TIPOS DE LASERS

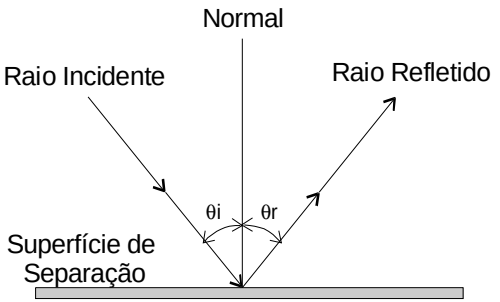
Como já foi dito, os LASERS são classificados quanto ao comprimento de onda que ele apresenta ao propagar-se no vácuo. Como os LASERS com menor comprimento de onda possuem uma maior concentração de energia, é de se esperar que eles sejam os mais potentes. Como exemplo de LASER de alta potência temos o LASER de CO_2, o LASER de Argônio e o LASER Neodimio-Yag. Entre os LASERS de média potência podemos citar o LASER de Arsenieto de Gálio. Então temos os LASERS de baixa potência que apresentam comprimento de onda no espectro visível de freqüência (ex: LASER de Hélio-Neônio).

5.6 INTERAÇÃO DA LUZ COM OS TECIDOS

5.6.1 Reflexão

Uma parcela do feixe de luz que incide em um meio, reflete formando um ângulo de reflexão igual ao ângulo de incidência. A parcela refletida será menor quanto menor estiver o ângulo de incidência ($\theta i = 0$)

emrelação a normal à superfície de separação, e quanto maior for o coeficiente de absorção do meio de destino. Assim, as aplicações de LASER devem ser feitas perpendicular ao ponto de aplicação e a região de aplicação deve ser limpa de modo a não apresentar substâncias que venham a se comportar como uma barreira refletora de LASER. Uma aplicação típica de LASER em uma pele sem oleosidade, cerca de 4% da luz incidente é refletida.



5.6.2 Refração

A parcela da luz que penetra em um meio é refratada com um ângulo de refração que depende da relação entre a densidade do meio de origem da luz e a densidade do meio de destino da luz. Se a densidade do meio de destino da luz for maior que a densidade do meio de origem da luz (do ar para a água) a luz refratada se desvia em direção à normal, caso contrário (água para o ar) a luz desvia afastando-se da normal. Aproximadamente 96% do feixe de LASER que incide na pele do paciente consegue transpor as camadas mais superficiais.

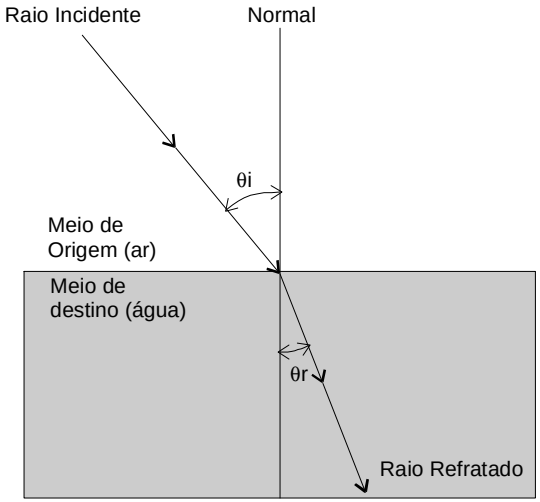
O índice de refração absoluto (N) de um meio é obtido através da relação entre a velocidade da luz no vácuo (c) e a velocidade de propagação da luz no meio (v).

$$N = \frac{c}{v}$$

A relação entre o ângulo de incidência e o ângulo de refração é dado pelo índice de refração relativo entre os meios.

$$\frac{N1}{N2} = \frac{\theta r}{\theta i}$$

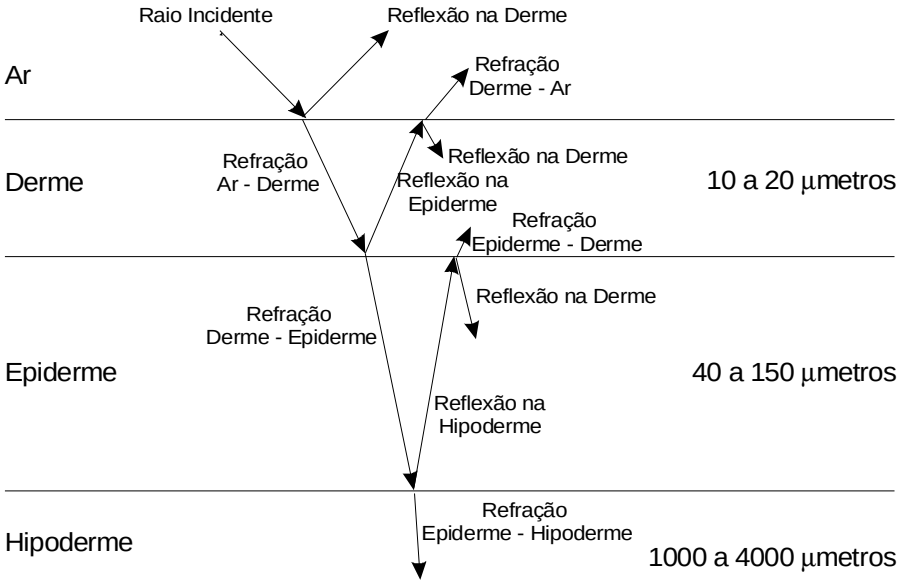
Onde:
- N1 é o índice de refração absoluto do meio de origem.
- N2 é o índice de refração absoluto do meio de destino.
- θr é o ângulo de refração.
- θi é o ângulo de incidência.



A intensidade da luz refratada depende do comprimento de onda da luz incidente e do coeficiente de absorção do meio de destino.

5.6.3 Dispersão

Como as estruturas biológicas são meios pouco homogêneos, fica difícil representar o comportamento do LASER no seu interior. O que se pode afirmar é que ao penetrar nestes meios o LASER sofre constantes processos de reflexão e de refração. A esta interação do LASER com meios heterogêneos, dá-se o nome de difusão. Uma representação simplificada prevê a seguinte situação:



Percebe-se que o processo de refração e reflexão é intenso nos substratos biológicos. Esse processo é responsável pela dispersão da luz nestes meios. A avaliação detalhada deste processo é inviável, mesmo porque a composição dos substratos varia de pessoa para pessoa.

A pesar da elevada difusão, o grau de penetração é elevado, sendo que aproximadamente 50% de toda radiação incidente atinge os substratos imediatamente inferiores.

5.6.4 Absorção do LASER

Ao ser irradiado, o LASER passa a ser absolvido pelos meios em que

é transmitido. Cada meio apresenta maior ou menor capacidade de absorção, e o fator que quantifica essa propriedade é o coeficiente de absorção. A presença de certas substâncias nos substratos da região de aplicação do LASER é fator importante na definição do coeficiente de absorção do mesmo. Como exemplo temos que o aumento da concetração de melanina na epiderme ou de hemoglobina na derme, que elevam o coeficiente de absorção. Já a elevada concentração de água em qualquer camada provoca um decréscimo no coeficiente de absorção.

5.6.5 Interação LASER-TECIDOS

Ao submeter a pele ao LASER Vermelho (luz visível) ou de Arsenieto de Gálio (infravermelho), uma pequena parcela é absorvida pela derme e pela epiderme. Isso ocorre devido a presença de fotoreceptores nestas camadas. Como exemplo de fotorreceptores presente nestas camadas podemos citar os aminoácidos, a melanina, e outros tipo de ácidos. Normalmente cada tipo de fotorreceptor é sensível a um determinado comprimento de onda. Assim o LASER que é uma luz monocromática (possui um único comprimento de onda) é absorvido de maneira seletiva.

O LASER de média e baixa potência, ao ser absolvido por um tecido, não gera efeito térmico, eletromecânico ou fotoativo; estes efeitos são propriedades dos LASERS de alta potência. Os efeitos resultantes da aplicação de LASERS de média e baixa potência podem ser divididos em efeitos primários, efeitos secundários e efeitos terapêuticos.

5.7 PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO

A profundidade de penetração do LASER é função do comprimento de onda do mesmo. LASERS com elevados comprimento de onda penetram mais profundamente que os LASERS de pequenos comprimentos de onda. Isso ocorre por que quanto menor o comprimento de onda, maior é a freqüência do LASER; e, quanto maior a freqüência do LASER, maior será a atenuação do LASER, visto que a atenuação que o LASER sofre em um meio é diretamente proporcional a sua freqüência.

5.8 EFEITOS DA RADIAÇÃO DO LASER DE MÉDIA E BAIXA POTÊNCIA

5.8.1 Efeitos Primários

Dentre os efeitos primários temos os de caráter:

5.8.1.1 Bioquímico

- Aumento na síntese de ATP mitocondrial.
- Liberação de aceticolina, histamina e serotonina.
- Variações nos níveis de AMPc.
- Mudança na velocidade de síntese de DNA e RNA.
- Interferência nas prostaglandinas.
- Aumento da produção de β endorfinas.
- Aumento da atividade dos fribroblastos.
- Aumento da formação de colágeno.
- Aumento da proliferação muscular.
- Normalização dos níveis de fibrinogêneo.

5.8.1.2 Bioelétrico

Os efeitos desse gênero se caracterizam pelas trocas nos potenciais de membrana.

O processo de transmissão de impulso entre células nervosa se dá através do aumento da permeabilidade da membrana aos íons NA^+, que provoca uma mudança do potencial positivo para negativo. Assim, a bomba de NA^+ / K^+ libera os íons, consumindo ATP. As células afetadas por certas patologias, não conseguem manter normalizado o potencial de membrana. O LASER quando aplicado em quantidades corretas, pode atuar nesse processo normalizando a atividade funcional das membranas celulares.

5.8.1.3 Bioenergético

Baseado na teoria do Bioplasma, que defende a existência de um nível

de energia que se interage harmoniosamente ao contingente físico dos seres humanos, acredita-se que o LASER com sua capacidade energética é capaz de normalizar a diferença existente no bioplasma, de modo a realizar a perfeita harmonia entre contingente energético e contingente físico.

5.8.2 Efeitos Secundários

Os efeitos secundários são efeitos originários dos efeitos primários, que ocorrem a nível de sistema, englobando todo os meios expostos ao LASER. Dentre os efeitos secundários podemos citar:

- Estímulo da microcirculação:

A atuação do LASER nos esfíncters, via histamina, provoca vasodilatação no local na região de aplicação. Esta vasodilatação permanecerá presente mesmo após o encerramento da aplicação. O efeito de vasodilatação na microcirculação é desejado em todas as situações onde o aumento do fluxo sangüíneo favoreça a recuperação da região lesada.

- Estímulo sobre o trofismo local:

O aumento da síntese de ATP, RNA e DNA ocorrido no efeito primário do LASER faz com que as células normais entrem em mitose, favorecendo o processo de regeneração do:

- Tecido granular (geralmente efetuado sobre úlceras e feridas).
- Fibras nervosas.
- Vasos.
- Linfáticos.
- Tecido ósseo.

Além de:

- Aumentar a capacidade fagocitária dos linfócitos e dos macrófagos.
- Ativar a atividade do bulbo piloso.
- Acelerar a cicatrização das membranas timpânicas.
- Estimular a atividade neural.

5.9 EFEITOS TERAPÊUTICOS

Os efeitos terapêuticos podem ser divididos em três, sendo eles:

5.9.1 Efeito Antiinflamatório

Devido a capacidade de interferir no processo de sintetização das prostaglandinas e na microcirculação, o LASER de média e baixa potência apresenta-se como uma interessante alternativa no tratamento de processos inflamatórios, antiedematoso e normalizador circulatório. Não se sabe como se dá a ação do LASER sobre a síntese da prostaglandinas, porém essa é a principal característica antiinflamatória do LASER.

5.9.2 Efeito Analgésico

As principais características que torna o LASER um analgésico são:

- Estimula a liberação de beta-endorfina.
- Bloqueia as fibras táteis responsáveis pela dor.
- Altera as mensagens elétricas, devido a sua capacidade de manter o potencial de membrana.
- Atua no equilíbrio energético da região de aplicação.

Além desses fatores, o fato do LASER ser um antiinflamatório torna-o um excelente analgésico aos processos inflamatórios.

5.9.3 Efeito Estimulante do Trofismo dos Tecidos

A estimulação da produção de ATP mitocondrial, adicionado ao suposto incremento da síntese protéica proporcionadas pelo LASER de baixa potência são responsáveis pelo seu poder cicatrizante. Outro fator que o LASER proporciona neste processo é a ativação da microcirculação. Estudos revelaram que a aplicação de LASER de baixa potência proporciona:

- Aumento de fribroblastos e como conseqüência o aumento de fibras colágenas.

þ Aceleração da divisão celular.

þ Aceleração do crescimento de nervos seccionados.

þ Não provoca o aumento do número de vasos.

5.10 INDICAÇÕES

5.10.1 Traumatologia

São grandes os benefícios causados pelo LASER no que diz respeito a traumatologia. Dentre os casos que apresentaram êxito pode-se destacar:

þ Lesões traumáticas em tendões musculares, com rompimento parciais das fibras.

þ Tratamento pós-cirúrgico de ruptura total de fibras, agindo como antiinflamatório, cicatrizante e analgésico.

þ Tratamento de fraturas pós remoção do imobilizador ajudando na:

þ Hipertrofias de cicatrização.

þ Aceleração da formação e reabsorção do calo ósseo.

þ Redução da anoxia das fibras musculares.

þ Aumento da elasticidade da cápsula e ligamentos devido a sua ação anti-fibrínica.

þ Alívio a dores devido ao seu efeito analgésico.

Todas as observações a nível de tecido ósseo são resultados empíricos relatados por pesquisadores. Sabe-se que a capacidade de penetração do LASER não é suficiente para atingir grandes profundidades de penetração, o que torna a comprovação científica ainda mais distante. Pesquisadores se apoiam no fundamento de que a eficiência do LASER está nos seus efeitos genéricos, tanto bioenergético como regionais.

5.10.2 Artrose

Artrose é a degeneração natural ocorrida na cartilagem articular, responsável pela elevação da densidade óssea e formação de osteóflitos. As causas da artrose são a diminuição da condução sangüínea articular, intensificada por fatores genéticos. O LASER é utilizado neste caso com o objetivo de aliviar a dor, pelo seu poder analgésico, e aumentar a condução sangüínea, pela ativação da microcirculação. O LASER não deve ser utilizado isoladamente no tratamento da artrose.

5.10.3 Dermatologia

A capacidade cicatrizante e estimuladora dos tróficos, torna os LASERS de média e baixa potência poderosos aliados aos cirurgiões plásticos e esteticistas no tratamento para cicatrização. A Laserterapia trabalha no sentido de impedir o aparecimento de distúrbios no processo de cicatrização, acelerando o processo de cicatrização e evitando a incidência de quelóides. A ação preventiva é feita realizando aplicações pontuais em volta do quelóide e aplicações por zona, com densidades de energia de 0,5 J/cm^2. Já a ação corretiva requer aplicações por zona com densidades de energia maior que 7 J/cm^2 para conseguir reverter a situação.

5.10.4 Queimaduras

A utilização do LASER em tratamentos de queimaduras varia em função do grau em que a queimadura se encontra. Para queimadura de 1º grau, onde não se caracteriza um caso de gravidade, e onde a cicatrização é um processo certo, o LASER atua na aceleração da cicatrização, favorecendo o processo natural. Para queimaduras de 2º grau a atuação assemelha-se a ocorrida em queimaduras de 1º grau, porém sendo um fator mais atuante no processo de cicatrização. Em queimaduras de 3º grau onde são realizadas cirurgias para inserção cutânea, o LASER auxilia o processo de fixação da parte implantada.

5.10.5 Estética

São várias as aplicações da Laserterapia na estética. Pode-se destacar o tratamento de rugas, flacidez, acnes e fibro-edema gelóide (celulite). A capacidade fibrinolítica do LASER auxilia a dissolução dos nódulos celulíticos, permitindo a drenagem dos líquidos intercelulares gerados a partir da polimerização e despolimerização de macromoléculas, além de ajudar a drenagem do excesso de linfa devido ao seus efeitos na microcirculação.

No tratamento da acne, o LASER atua como cicatrizante e anti-inflamatório após a retirada do "comedão".

A utilização de Laserterapia no tratamento de flacidez e rugas advém da capacidade do LASER em:

- Reconstruir o tecido conjuntivo.
- Aumentar a hidratação dos tecidos, em função do aumento da microcirculação.
- Provocar um aumento das células do extrato germinativo da epiderme.
- Estimular os fribroblastos provocando a normalização das fibras elásticas e colágenas.

5.10.6 Artrite Reumatóide

Artrite reumatóide é uma doença que provoca a destruição de grande parte das articulações sinoviais, causando deformações irreversíveis. A Laserterapia tem se mostrado como um tratamento alternativo, que está obtendo grande êxito, principalmente nos primeiros estágios da doença. Seus efeitos são:

- Diminuição da rigidez matinal presente.
- Alívio a dor, por efeito analgésico.
- Diminuição considerada na velocidade de destruição articular.
- Minimiza a instalação de deformidades.
- Permite maior mobilidade articular.

O tratamento da artrite reumatóide não deve ser realizada somente com Laserterapia, sendo está uma ferramenta a mais no tratamento.

5.10.7 Úlceras Dérmicas

O tratamento de úlceras dérmicas com aplicações de LASER tem obtido êxito, conforme relatos de terapeutas. Além de proporcionar a cicatrização total das úlceras, a Laserterapia faz isso em um tempo relativamente pequeno. Estes resultados tem demonstrado a elevada capacidade de cicatrização do LASER.

5.11 CONTRA-INDICAÇÕES

1) O feixe de LASER não deve ser dirigido diretamente aos olhos, pois o LASER causa lesões irreversíveis na retina, podendo causar a perda da visão. Para minimizar os riscos de lesão na retina, aconselha-se que pacientes e terapeutas utilizem óculos de proteção.

2) Aplicações direcionadas a tumores: pois pode causar crescimento do tumor.

3) Pacientes que estejam realizando tratamento com medicamentos fotosensíveis não devem receber aplicações de LASER, salvo se tiver o conhecimento do comprimento de onda a que o medicamento é sensível e este não for igual ao comprimento de onda do LASER.

4) Portadores de marca-passos, problemas cardíacos, pacientes com hipertiroidismo e mulheres grávidas só devem ser submetidos a aplicações de LASER com acompanhamento médico.

5) Pacientes com neoplasias não devem ser submetidos a aplicações de LASER.

6) Infecções bacterianas agudas, não devem receber aplicações diretas de LASER.

5.12 CUIDADOS COM O LASER

O feixe de LASER não deve, em momento algum, incidir sobre os

olhos, nem de modo direto, nem através de reflexão em superfícies refletoras.
As lesões causadas pelos LASERS à retina dependem do tempo de exposição, potência e comprimento de onda do mesmo, de modo que os LASERS visíveis, como o Diodo Vermelho são os mais lesivos, visto que este atravessa a parte transparente do olho sem resistência e incide sobre a retina.
Por isso é imprescindível a utilização de óculos de proteção durante a manipulação de LASERS. Existem óculos específicos para cada tipo de LASER.
Deve-se evitar a exposição à Radiação LASER.

NOTA!

O equipamento LASER fora de uso deve ser protegido contra utilização não qualificada.

5.12.1 Distância de Risco Ocular Nominal (DRON)

Corresponde a menor distância segura ao qual uma pessoa, sem proteção nos olhos, pode ser exposta a uma fonte geradora de LASER. As CANETAS LASER HTM trabalham com feixe de LASER divergente, o que a certa distãncia torna pequena a densidades de luz. Neste caso podemos trabalhar com uma DRON de aproximadamente 06 (seis) metros.

5.13 PROCESSO DE APLICAÇÃO DE LASER

5.13.1 Tipos de Emissão

5.13.1.1 Emissão Direta

Consiste na aplicação do feixe de LASER sem a utilização de qualquer meio divergente, refletor ou guia de LASER como interface entre o gerador do feixe e a região de aplicação. Neste caso o LASER emitido pelo gerador é aplicado diretamente à região de tratamento.

5.13.2 Tipos de Aplicações

5.13.2.1 Pontual
Este modo de aplicação consiste em aplicar certos níveis de energia em um determinado ponto. Feita a aplicação em um ponto, inicia-se a aplicação em outro ponto e assim por diante até finalizar-se a aplicação em uma determinada área. Este tipo de aplicação é realizado utilizando a forma direta de emissão ou a forma via fibra ótica, encostando a fibra no ponto. A quantidade de energia aplicada no ponto, corresponde a energia selecionada no equipamento.

5.13.2.2 Por Zona
Este modo de aplicação consiste em aplicar certos níveis de energia em uma determinada área sem movimentar o feixe do LASER.
Isto é possível através da emissão via lente divergente ou via fibra ótica, mantendo esta a uma distância tal que a dispersão do feixe de LASER abranja uma determinada região. A quantidade de energia aplicada a área de tratamento será função da potência do LASER e do tempo de aplicação. O cálculo da energia pode ser feito conforme indicado no item DOSEMETRIA. Em função da necessidade de visualização do feixe para delimitar a área de tratamento esta forma de aplicação se restringe ao LASER visível.

5.13.2.3 Varredura
Este modo de aplicação consiste em aplicar certos níveis de energia em uma determinada área movimentando o feixe do LASER. Para este tipo de aplicação podemos utilizar qualquer forma de emissão, e a quantidade de energia aplicada a área de tratamento é calculada conforme descrito no item DOSEMETRIA.

5.13.3 Preparação da Região a Ser Tratada
A região que será aplicada o LASER deve estar limpa e seca, de forma a não apresentar em sua superfície nenhuma substância refletora de luz.

5.13.4 Realização da Aplicação

5.13.4.1 Aplicação Pontual

1) Selecione os pontos onde serão realizadas as aplicações. Se desejar verificar os pontos de acupuntura para aplicação, pode-se utilizar o recurso de sensibilidade.

2) Coloque os óculos de proteção em você e no paciente.

3) Direcione o aplicador ao ponto de aplicação.

4) Realize o disparo do LASER e permaneça direcionado ao ponto até que o tempo, pré determinado, se complete.

5) Realize um novo disparo de LASER em outro ponto selecionado. Repita este processo até efetuar aplicações em todos os pontos.

6) Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

5.13.4.2 Aplicação por Zona

1) Demarque a área onde será realizada a aplicação.

2) Coloque os óculos de proteção em você e no paciente.

3) Direcione o aplicador ao ponto de aplicação.

4) Realize o disparo do LASER e acione o cronômetro para controlar o tempo de aplicação. A dispersão do LASER deve abranger toda a zona demarcada. Para variar a dispersão basta variar a distância entre o aplicador e a área de aplicação.

5) Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

5.13.4.3 Aplicação por Varredura

1) Demarque a área onde será realizada a aplicação.

2) Coloque os óculos de proteção em você e no paciente.

3) Direcione o aplicador ao ponto de aplicação.

4) Realize o disparo do LASER e faça movimentos uniformes varrendotoda área de aplicação até que o tempo, pré determinado, se complete.

5) Após completar o tempo de aplicação, desligue o equipamento.

6 DOSIMETRIA

Antes de iniciar a aplicação de LASER é necessário definir algumas variáveis e calcular o tempo de aplicação. A seguir estão descritas as variáveis necessárias para o cálculo, o que elas representam e como podem ser encontradas.

6.1 DENSIDADE DE ENERGIA

É a grandeza que expressa a dosagem do LASER. Corresponde a potência aplicada a uma determinada área durante um determinado intervalo de tempo.

$$De = \frac{E}{A} \qquad E = Pm \times t \qquad De = \frac{Pm \times t}{A}$$

Onde:
- De = Densidade de energia ($J/cm^{2)}$
- E = Energia (J)
- A = Área (cm^2)
- Pm = Potência média (W)
- t = tempo (seg)

A expressão acima será utilizada posteriormente para o cálculo do tempo. A densidade de potência na aplicação é função exclusiva do efeito que se deseja obter. Como orientação básica, podemos considerar as seguintes densidades de potência em função do efeito desejado.

Efeito desejado	Densidade de Potência
Analgésico	2 a 4 J/cm^2
Circulatório	1 a 3 J/cm^2
Regenerativo	3 a 6 J/cm^2
Inflamatório	1 a 3 J/cm^2

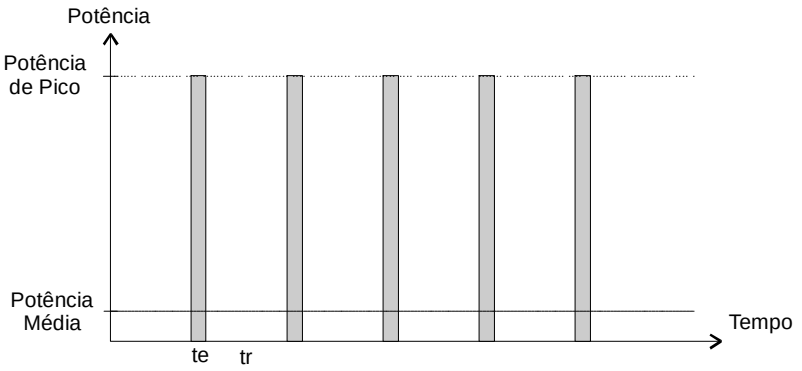
As dosagens descritas na tabela anterior são consideradas apenas orientação, não devendo ser tomadas como invariáveis, visto que cada caso pode ser considerado de maneira isolada. Um bom exemplo em que os mesmos efeitos desejados necessitam de diferentes densidades de potência se refere a aplicações em regiões com diferentes espessuras da pele. Regiões como a planta do pé necessitam de quantidades maiores de densidade de energia que as palmas das mãos, para obter o mesmo efeito desejado. O grau da patologia do paciente também é de grande importância na escolha da dosagem correta. Um paciente com inflamações agudas, necessita de densidades de potência inferior a que deve ser administrada a um paciente com infecção crônica. Outro exemplo se refere a cor da cútis do paciente. Pacientes com pele escura absorvem níveis de energia maior do que um pacientes de pele clara.

6.2 POTÊNCIA MÉDIA

É o valor real da potência aplicada. A potência média é a mesma especificada pelo equipamento se este trabalhar em modo contínuo (ex: LASER de Diodo Vermelho). Porém se o LASER é emitido na forma pulsadas, a obtenção do valor médio de potência é obtido através de alguns cálculos (ex: LASER de Arsenieto de Gálio).

6.2.1 Potência Média do LASER de Arsenieto de Gálio 904nm (As-Ga)

O LASER de Arsenieto de Gálio trabalha em regime pulsado, no qual o valor da potência média (Pm) é função da potência de pico (Pp) do LASER, da freqüência de repetição dos pulsos (f) e do tempo de emissão de LASER (te), que se interrelacionam da seguinte forma:



$$f = \frac{1}{T} \qquad T = te + tr \qquad f = \frac{1}{te + tr}$$

$$\boxed{Pm = Pp \times te \times f}$$

Onde:
- f = freqüência de repetição dos pulsos (Hz)
- T = período ou tempo de um ciclo (seg)
- tr = intervalo de tempo entre pulsos de LASER (seg)
- te = tempo de emissão de LASER (seg)
- Pp = potência de pico do LASER (Watts)
- Pm = potência média do LASER (Watts)

O LASER HTM - 904 trabalha com potência de pico igual a 50 W, freqüência de repetição dos pulsos de 5000 Hz e tempo de emissão de LASER de 0,00000008 segundos, que implicará em uma potência média de:

$$Pp = 50 \times 0{,}00000008 \times 5000$$

$$\boxed{Pm = 0{,}02W}$$

6.2.2 Potência Média do LASER de Diodo Vermelho 658nm (AlGaInP)

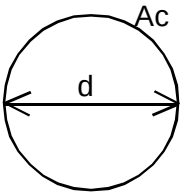
O LASER de Diodo Vermelho trabalha em regime contínuo, assim a potência média é igual a potência do LASER.
O equipamento LASER HTM - 658 trabalha com potência média de 0,03 W (30 mW).

6.2.3 Potência Média do LASER de Diodo Infravermelho 830nm (GaAlAs)

O LASER de Diodo Infravermelho 830nm trabalha em regime contínuo, assim a potência média é igual a potência do LASER.
A CANETA LASER 830nm - 30mW trabalha com potência média de 0,03 W (30 mW)

6.2.4 Cálculo de Áreas

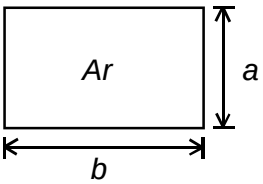
Se a área de aplicação for circular podemos calcular sua dimensão da seguinte forma:



$$Ac = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

Onde: - Ac = Área da circunferência em cm^2
- d = diâmetro da circunferência em cm
- π = 3,1415

Se a área de aplicação for retangular podemos calcular sua dimensão da seguinte forma:



$$Ar = a \times b$$

Onde: - Ar = área do retângulo em cm^2

- a e b = lados do triângulo em cm

6.3 TEMPO DE APLICAÇÃO

A partir das grandezas descritas anteriormente é possível encontrar o tempo necessário de aplicação para que uma quantidade de energia definida seja aplicada a área de tratamento.
Como sabemos:

$$De = \frac{Pm \times t}{A}$$

Na expressão anterior já foi definida a densidade de energia, a potência média e a área de aplicação, desta forma podemos calcular a única variável restante que é o tempo de aplicação.

$$t = \frac{De \times A}{Pm}$$

Onde: - t = tempo de aplicação (seg)

- De = Densidade de energia desejada (J/cm^2)
- A = Área de aplicação (cm^2)
- Pm = Potência média do LASER (W)

6.3.1 Exemplo de Cálculo de Tempo de Aplicação.

Suponha que um paciente necessite da aplicação de LASER.

1º Passo: Verifique qual será a densidade de potência que deverá ser administrada a região de tratamento. Para este exemplo, energia de $2J/cm^2$.

2º Passo: Verifique qual o tipo de LASER que será empregado. Para este exemplo, LASER HTM - 904 (potência média = 0,02W).

3º Passo: Verifique qual a dimensão da área de aplicação. Para este exemplo, a área é circular com diâmetro de 2 cm.

4º Passo: De posse do diâmetro calcula-se a área de aplicação:

$$Ac = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3{,}1415 \times 2^2}{4} = 3{,}1415 cm^2$$

5º Passo: De posse de todas as variáveis, calcula-se o tempo de aplicação:

$$t = \frac{De \times A}{Pm} = \frac{2 \times 3{,}1415}{0{,}02} = 314{,}15 seg = 5{,}24 \min$$

A seguir tem-se algumas tabelas que trazem os tempos de aplicações de LASER em função da área de aplicação e da densidade de energia. Cada tabela é usada para uma determinada potência de LASER.

Tabela de tempo de aplicação para emissão utilizando a CANETA LASER 904nm - 50W (Pm = 0,02 W).

		Área					
		1 cm^2	2 cm^2	3 cm^2	4 cm^2	5 cm^2	
Dens. de Energia	1 J/cm^2	0'50"	1'40"	2'30"	3'20"	4'10"	**Tempo**
	2 J/cm^2	1'40"	3'20"	5'00"	6'40"	8'20"	
	3 J/cm^2	2'30"	5'00"	7'30"	10'00"	12'30"	
	4 J/cm^2	3'20"	6'40"	10'00"	13'20"	16'40"	
	5 J/cm^2	4'10"	8'20"	12'30"	16'40"	20'50"	
	6 J/cm^2	5'00"	10'00"	15'00"	20'00"	25'00"	
	7 J/cm^2	5'50"	11'40"	17'30"	23'20"	29'10"	

Tabela de tempo de aplicação para emissão utilizando a CANETA LASER 904nm - 25W (Pm = 0,01 W), a CANETA LASER 658nm - 10mW e a CANETA LASER 830nm - 10mW.

		Área					
		1 cm^2	2 cm^2	3 cm^2	4 cm^2	5 cm^2	
Dens. de Energia	1 J/cm^2	1'40"	3'20"	5'00"	6'40"	8'20"	**Tempo**
	2 J/cm^2	3'20"	6'40"	10'00"	13'20"	16'40"	
	3 J/cm^2	5'00"	10'00"	15'00"	20'00"	25'00"	
	4 J/cm^2	6'40"	13'20"	20'00"	26'40"	33'20"	
	5 J/cm^2	8'20"	16'40"	25'00"	33'20"	41'40"	
	6 J/cm^2	10'00"	20'00"	30'00"	40'00"	50'00"	
	7 J/cm^2	11'40"	23'20"	35'00"	46'40"	58'20"	

Tabela de tempo de aplicação para emissão direta da CANETA LASER 830nm - 30mW e da CANETA LASER 658nm - 30mW (Pm = 0,03 W).

		Área					
		1 cm^2	2 cm^2	3 cm^2	4 cm^2	5 cm^2	
Dens. de Energia	1 J/cm^2	0'33"	1'07"	1'40"	2'13"	2'47"	**Tempo**
	2 J/cm^2	1'07"	2'13"	3'20"	4'27"	5'33"	
	3 J/cm^2	1'40"	3'20"	5'00"	6'40"	8'20"	
	4 J/cm^2	2'13"	4'27"	6'40"	8'53"	11'07"	
	5 J/cm^2	2'47"	5'33"	8'20"	11'07"	13'53"	
	6 J/cm^2	3'20"	6'40"	10'00"	13'20"	16'40"	
	7 J/cm^2	3'53"	7'47"	11'40"	15'33"	19'27"	

6.4 NÚMERO DE APLICAÇÕES

O número de aplicações varia em função da patologia do paciente. Vale ressaltar que se após 7 aplicações não for observado nenhuma melhora, deve-se suspender o tratamento com LASER.
As sessões de terapia com LASER podem ser realizadas diariamente, ou conforme o terapeuta achar conveniente. A única restrição se faz às aplicações feitas para cicatrização. Nestas, aconselha-se um intervalo de no mínimo 24 horas entre uma sessão e outra.

6.5 SUGESTÕES DE DOSAGENS

6.5.1 Traumatologia
Aplicações pontuais com dosagens a critérios próprios do terapeuta, em função da gravidade da lesão, seguido por aplicações por zona, com densidade de energia de 0,5J/cm^2.

6.5.2 Pós Cirúrgico
Aplicações pontuais ao redor da incisão, com dosagens a critérios próprios do terapeuta, em função magnitude da incisão realizada, seguido por aplicações por zona, com densidade de energia de 0,5 J/cm^2. No caso onde já se tenha desenvolvido quelóides, deve-se realizar aplicações por zona, com densidades de energia maior que 7J/cm^2, com o objetivo de retroceder o processo.

6.5.3 Artrose
Aplicações pontuais sobre as articulações afetadas, de modo a atingir a cartilagem articular, propiciando os efeitos tróficos do LASER nesta região. A densidade de energia neste caso é função do estágio em que se encontra a evolução da doença.

6.5.4 Estética
Tratamento após a retirada da acne deve ser feito com aplicações por zona, com densidades de energia em torno de 2J/cm^2.

Tratamento de rugas deve ser feito através de varredura, com doses de 4 a 5 J/cm^2.
Tratamento de flacidez pode ser feito com aplicações pontuais de 3 a 4J/cm^2, e aplicações por zona com doses de 1 a 2J/cm^2.

6.5.5 Artrite reumática

Para essa doença a dosificação varia conforme o estágio de desenvolvimento em que ela se encontra.

1º Estágio: Se o desenvolvimento do primeiro estágio foi progressivo, deve-se utilizar aplicações pontuais com densidade de potência de 4J/cm^2. Se o desenvolvimento do primeiro estágio se deu rapidamente deve-se realizar aplicações pontuais com doses de 2 a 3J/cm^2. Em ambos os casos a aplicação pontual deve ser seguida de aplicação por zona com densidade de energia de 0,5J/cm^2.

2º Estágio: Deve-se realizar aplicações pontuais com densidade de energia de 5J/cm^2, seguida por aplicação por zona de 0,5J/cm^2.

6.5.6 Úlceras Dérmicas

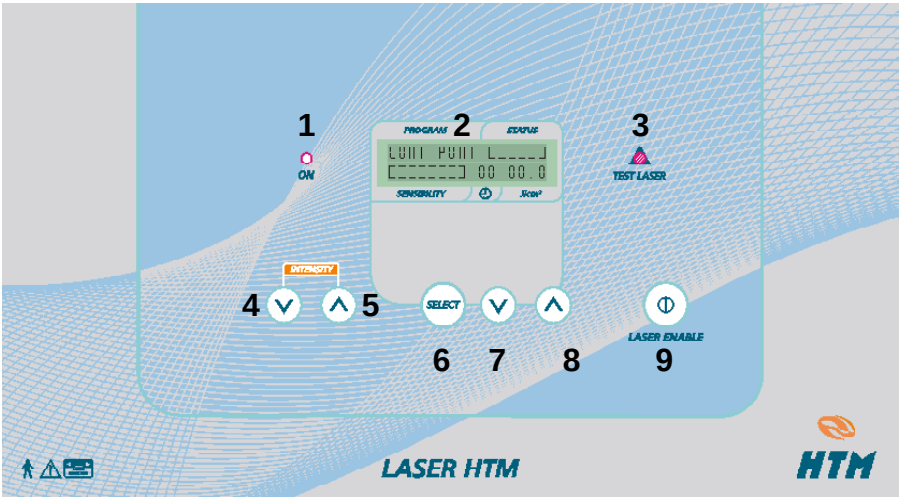
Aplicações pontuais em volta da úlcera, com densidade de energia de 4J/cm^2, seguida de aplicação por zona com densidade de energia de 0,5J/cm^2.

NOTA!

Estas formas de aplicações e dosagens foram retiradas de experiências realizadas por profissionais, no tratamento, com sucesso, de certas patologias. Porém não devem ser consideradas regras absolutas, pois cabe ao terapeuta decidir a dosagem correta, em função dos parâmetros por ele estabelecidos.

7 COMANDOS E INDICAÇÕES DO EQUIPAMENTO LASER HTM

7.1 PAINEL DO EQUIPAMENTO LASER HTM



7.1.1 Descrição dos Comandos e Indicações do Equipamento LASER HTM

Os números dos itens a seguir correspondem aos números indicados no painel acima.

1- Led ON.
Quando aceso indica que o equipamento está ligado.

2- Display de Cristal Líquido.
Responsável pelas indicações dos parâmetros a serem definidos para aplicação do LASER.

3- Test Laser.
Foto detetor que, ao ser incidido por um feixe de LASER Infravermelho, emite um sinal sonoro (beep). Este detetor é um dispositivo para verificar a emissão de LASER Infravermelho (invisível).

4- Tecla Down do JOULES.
Responsável pelo diminuição da quantidade de energia emitida pelo equipamento.

5- Tecla Up do JOULES.
Responsável pelo aumento da quantidade de energia emitida pelo equipamento.

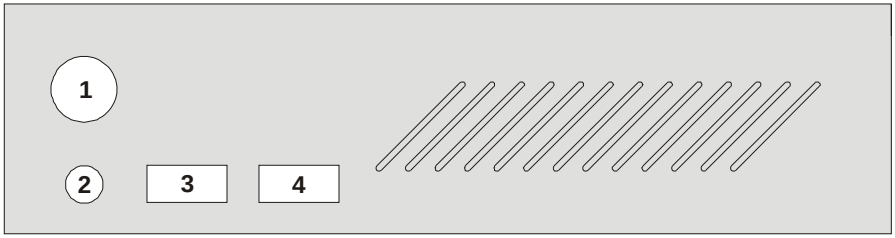
6- Tecla Select.
Responsável pela seleção dos parâmetros a serem definidos para aplicação do LASER.

7- Tecla Down do Parâmetro Selecionado.
Responsável pelo decremento do parâmetro selecionado.

8- Tecla Up do Parâmetro Selecionado.
Responsável pelo incremento do parâmetro selecionado.

9- Tecla Laser Enable.
Habilita e desabilita a emissão do feixe de LASER.

7.2 PARTE POSTERIOR DO EQUIPAMENTO LASER HTM



7.2.1 Descrição dos Comandos e Entradas da parte Posterior do Equipamento LASER HTM

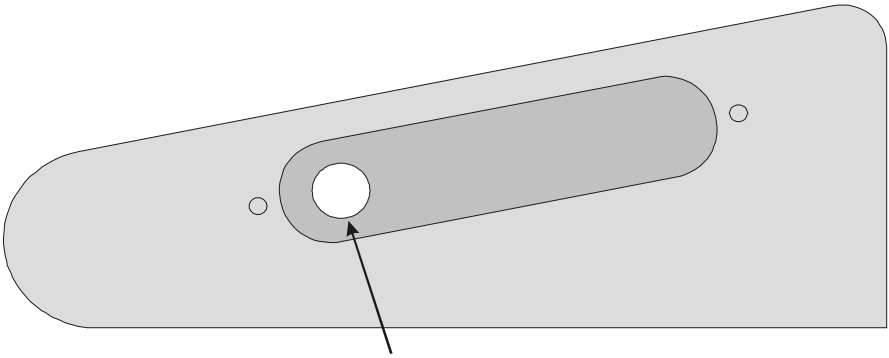
1- Chave Liga-Desliga.
Chave que liga o equipamento.

2- Cabo de Força
Cabo de ligação do equipamento com a tomada.

3- Fusível Fase 1.
Fusível de proteção da fase 1.

4- Fusível Fase 2.
Fusível de proteção da fase 2.

7.3 PARTE LATERAL DO EQUIPAMENTO LASER HTM

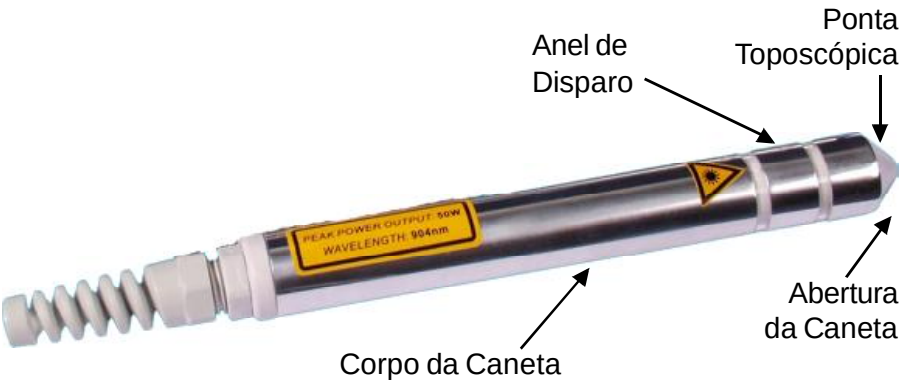


Entrada Conector da Caneta

7.3.1 Descrição da parte Lateral do Equipamento LASER HTM

Entrada Conector da Caneta
Entrada onde deve ser conectado o conector que faz a comunicação entre o equipamento e a caneta.

7.4 CANETA LASER HTM 658nm - 10 e 30mW



7.4.1 Descrição das partes que compõem a CANETA 658nm

Corpo da CANETA
Região da CANETA que deve ser empunhada durante o manuseio.

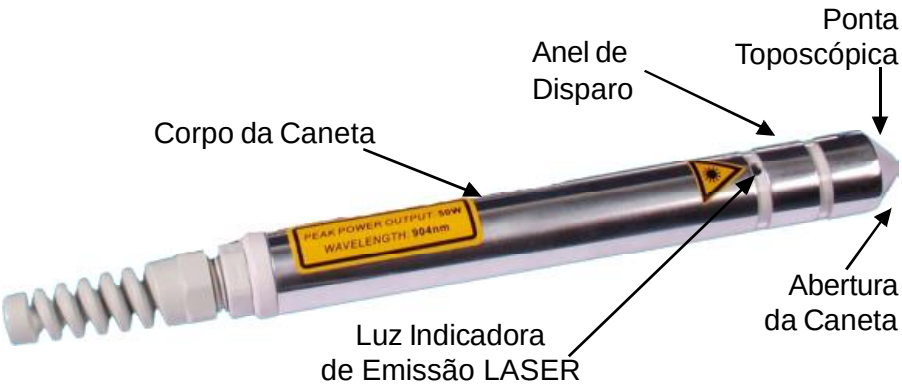
Anel de Disparo de LASER
Região da CANETA, que ao ser tocada, dispara o feixe de LASER.

Ponta Toposcópica
Parte da CANETA que deve ser encostada ao corpo do paciente, com o objetivo de localizar pontos de acupuntura.

Abertura de LASER
Abertura pela qual o feixe de LASER é emitido.

NOTA!
Não desmonte nenhuma parte da CANETA, pois, além de estar colocando em risco a sua saúde, você pode danificar o diodo LASER.

7.5 CANETA LASER HTM 904nm - 25W e 50W
CANETA LASER HTM 830nm - 10 e 30mW



7.5.1 Descrição das partes que compõem as CANETAS 904nm e 830nm

Corpo da CANETA
Região da CANETA que deve ser empunhada durante o manuseio.

Anel de Disparo de LASER
Região da CANETA, que ao ser tocada, dispara o feixe de LASER.

Ponta Toposcópica
Parte da CANETA que deve ser encostada ao corpo do paciente, com o objetivo de localizar pontos de acupuntura.

Abertura de LASER
Abertura pela qual o feixe de LASER é emitido.

Luz Indicadora de Emissão de LASER
Luz que indica a emissão de LASER.

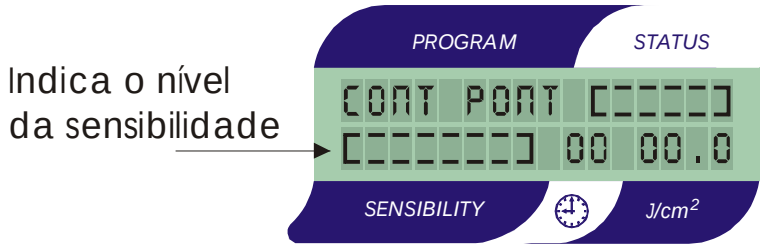
NOTA!
Não desmonte nenhuma parte da CANETA, pois, além de estar colocando em risco a sua saúde, você pode danificar o diodo LASER.

8 OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM

Após instalado o equipamento, conforme os tópicos indicados no item Instalação, e lido este manual, você está apto a operar o equipamento. A seguir está descrita passo a passo a forma com que o equipamento pode ser operado.

1) Ligar o equipamento.
Ligue a chave liga-desliga, localizada na parte traseira do equipamento. Neste momento, o equipamento é ligado, o Led ON e o display acendem, indicando esta condição.

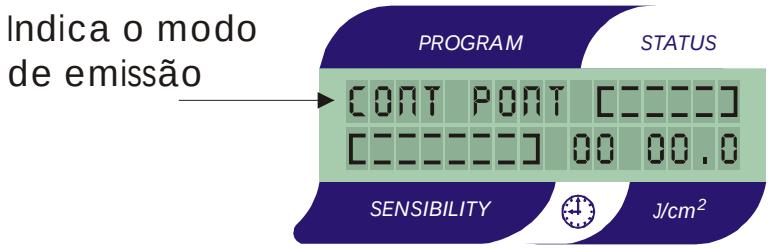
2) Sensibilidade da ponta toposcópica.
Esse controle aumenta ou diminui o controle de sensibilidade da ponta toposcópica das canetas LASER. Utiliza-se para detecção de pontos de acupuntura. Para identificar os pontos de acupuntura, coloque a mão sobre a pele do paciente para criar um contato elétrico, segure a caneta noutra mão, pressione levemente a ponta toposcópica contra a área desejada, no corpo do paciente, e movimente a caneta pela região desejada, mas sem afastá-la da pele do paciente. A localização do ponto de acupuntura é interpretada quando o equipamento emitir um alarme sonoro (beep). Quando o equipamento emitir o sinal continuamente, por toda a região, sem a distinção dos pontos, é necessária a diminuição do parâmetro SENSIBILITY. Quando ocorrer o inverso, i.é., o equipamento não emitir nenhum sinal sonoro, mesmo sobre pontos de acupuntura conhecidos, é necessário o aumento do parâmetro SENSIBILITY.
Selecione o parâmetro SENSIBILITY pressionando a tecla SELECT até o campo SENSIBILITY começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para aumentar ou diminuir a sensibilidade da ponta toposcópica.
Caso não realize a LASERACUPUNTURA, não é necessário programar esse parâmetro.



3) Modo de Emissão.

Esse controle determina o modo de emissão LASER: Contínuo ou Pulsado. Sendo que, no modo pulsado, as opções de pulso variam de 2,5 Hz até 2.500 Hz.

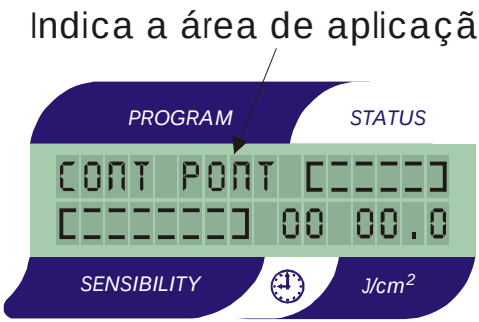
Selecione o parâmetro PROGRAM (MODE) pressionando a tecla SELECT até o campo MODE (CONT) começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a emissão contínua (CONT) ou emissão pulsada (2.5 ... 2500 Hz).



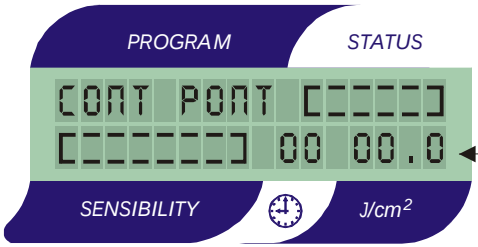
Importante: Esse controle só funciona com as CANETAS LASER 658 NM (GaAlInP) e 830 NM (GaAlAs). A caneta 904 NM (GaAs) é uma caneta, originalmente pulsada, portanto, sem possibilidade de alteração para emissão on modo contínuo.

Ao conectar a caneta no equipamento, o LASER HTM, detecta automaticamente o modelo da caneta e disponibiliza ou não, a alteração desse controle.

4) Área de aplicação.
Esse controle permite alterar o tipo de aplicação: PONTUAL ou por ÁREA. Em casos de aplicação por área (zona ou varredura), as opções variam de 1,0 até 5,0 cm^2. Tanto na aplicação Pontual, como na aplicação por Área (1,0 até 5,0 cm^2), o equipamento programa, automaticamente, o tempo de aplicação.
Selecione o parâmetro PROGRAM (ÁREA) pressionando a tecla SELECT até o campo AREA (PONT) começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a área pontual (PONT) ou área em cm^2 (1,0 até 5,0).



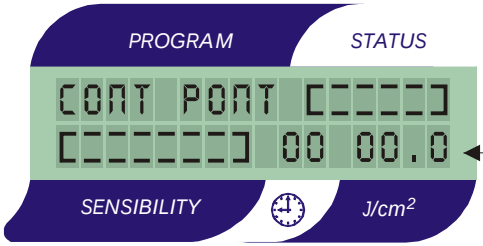
5) Densidade de energia.
Esse controle define a densidade de energia desejada nas aplicações pontuais ou por área.
Selecione o parâmetro J/cm^2 pressionando a tecla SELECT até o campo J/cm^2 começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar a densidade energética, variável de:
- 0,5 até 15 Joules/cm^2 nas aplicações pontuais;
- 0,5 até 5,0 Joules/cm^2 nas aplicações por área;
- ou FREE (ver próximo tópico).



Indica a quantidade de energia selecionada

6) Energia FREE.

Quando desejar um densidade de energia acima de 15 joules/cm^2 ou desejar um aplicação acima de 5,0 cm^2 de área, selecione a opção FREE e selecione o tempo desejado.

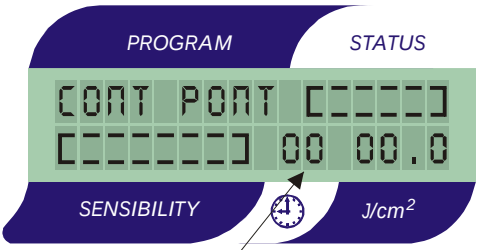


Indica a densidade em modo FREE

7) Tempo de aplicação.

Quando o equipamento estiver na condição de densidade de energia FREE, é necessário determinar o tempo de aplicação.

Selecione o parâmetro pressionando a tecla SELECT até o campo começar a piscar no display LCD. Com o parâmetro selecionado, aperte as teclas UP ou DOWN para determinar o tempo de aplicação, variável de 1 até 30 minutos.



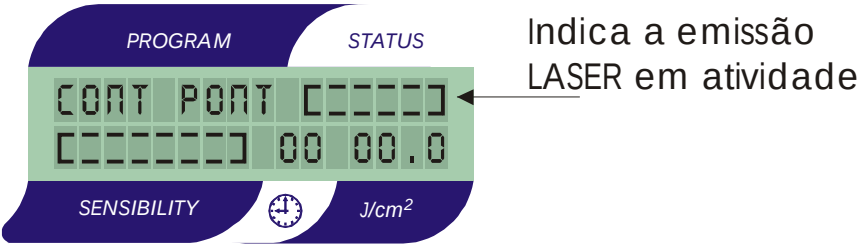
Indica o tempo de aplicação (minutos)

8) Aplicação do LASER.

Posicione a ponta da caneta em contato com o local da aplicação. Libere a emissão LASER pressionando a tecla LASER ENABLE. Nesse momento, o parâmetro STATUS passa de OFF para READY, indicando que a Caneta LASER está apta e iniciar a aplicação.

Dispare a emissão LASER através do anel de disparo da Caneta LASER. Simultaneamente ao disparo, o parâmetro STATUS passa de READY para um bargraph em movimento, demonstrando a emissão LASER.

Nas canetas LASER 830 e 904 nm, após o disparo, a Luz Indicadora de Emissão LASER, localizada na caneta, acende também, indicando a emissão Laser.



NOTA!

Ao menos, uma vez por dia, realize o Test Laser, disparando o LASER em direção ao ponto indicado no painel do equipamento como Test Laser. Ao realizar está operação um sinal sonoro (beep) soará indicando que o LASER está sendo emitindo.

ATENÇÃO!

Atenção - Utilização de controles ou execução de outros procedimentos não aqui especificados podem resultar em exposição de radiação prejudicial.

9 MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO

9.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A seguir são enumerados alguns problemas com o equipamento e suas possíveis soluções. Se seu equipamento apresentar algum dos problemas a seguir, siga as instruções para tentar resolvê-lo. Caso o problema não seja resolvido, entre em contato com uma Assistência Técnica HTM Eletrônica.

1º) PROBLEMA: Ao apertar a tecla ON o equipamento não liga.

Motivo 1: A tomada onde o equipamento está ligado não possui energia.

Solução 1: Certifique-se que o equipamento está sendo ligado a uma tomada com energia. Ligue, por exemplo, outro equipamento na tomada para verificar se funciona.

Motivo 2: O fusível do equipamento está queimado.

Solução 2: Para substituir o fusível desconecte o plug da tomada, abra a tampa do porta fusível com o auxílio de uma chave de fenda, saque o fusível e substitua-o por outro de mesmo tipo e valor (conforme especificações técnicas).

9.2 VERIFICAÇÃO DO FEIXE DE LASER

Para verificar se o LASER infravermelho está emitindo, direcione a saída do feixe no Foto detetor que ao ser incidido emite um sinal sonoro (beep).

Este detetor é uma maneira de certificar-se que o equipamento está emitindo LASER, quando estiver realizando aplicação com LASER infravermelho (904nm).

9.3 ENVIO DE EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Caso seu equipamento não esteja funcionando conforme as características deste manual, e você já verificou o item MANUTENÇÃO CORRETIVA e não obteve êxito, envie o equipamento a Assistência Técnica HTM Eletrônica mais próxima de sua cidade.
Junto com o equipamento deve ser enviado uma carta relatando os problemas apresentados pelo mesmo, os dados para contato e endereço para envio do equipamento.

NOTA!

Ao entrar em contato com a Assistência Técnica por telefone, é importante ter em mãos os seguintes dados:

- Modelo do equipamento;
- Número de série do equipamento;
- Descrição do problema que o equipamento está apresentando.

ATENÇÃO!

Não queira consertar o equipamento ou enviá-lo a um técnico não credenciado pela HTM Eletrônica, pois a remoção do lacre implicará na perda da garantia, além de oferecer riscos de choques elétricos. Caso queira enviar o equipamento a um técnico de sua confiança, a HTM Eletrônica pode fornecer as peças para manutenção, porém não mais se responsabilizará pelo equipamento e os efeitos por ele causados.

9.4 FREQÜÊNCIA DE CALIBRAÇÃO DA SAÍDA LASER

O equipamento deve ter a saída LASER calibrada anualmente.

9.5 MEIO AMBIENTE

Quando terminar a vida útel do aparelho e seus acessórios, elimina-los de modo a não causar danos ao meio ambiente. Entre em contato com empresas que trabalham com coleta seletiva para executar procedimento de reciclagem.

10 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO LASER HTM - 904

10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO LASER HTM

Tensão AC de Alimentação	110V a 220V ±10%
Freqüência da Tensão de Alimentação	50/60Hz ±10%
Máxima Corrente Nominal AC Consumida	72mA
Fusível de Proteção (20 x 5mm)	1A / 250V
Máxima Potência AC Consumida	6,5VA
Modo de Emissão	Contínuo / Pulsado
Freqüência do Modo Pulsado	2,5 - 5 - 10 - 20 - 50 - 100Hz ±10% 250 - 500 - 1000 - 2500Hz ±10%
Dosimetria Programada	0,5 a 15Joules/cm^2 ±30%
Temporizador	1min a 30min ±5%
Sensibilidade	16 níveis
Sistemas de fornecimento de Feixes	DIODO LASER
Dimensões (LxAxP)	300x75x200mm
Peso do Equipamento	1,60Kg

Temperatura de armazenagem.	-20ºC a 60ºC
Umidade relativa em torno de	60%
Armazenagem para Transporte	Utilizar a original

10.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904nm - 50W

Comprimento de Onda (λ)	904nm
Potência de Pico do LASER	50W ±30%
Potência Média do LASER	20mW ±30%
Freqüência do LASER	$3{,}3186.10^{+14}$Hz ±10%
Espectro Eletromagnético	Infravermelho (Invisível)
Freqüência de Repetição dos Pulsos	5KHz ±10%
Tempo de Duração do Pulso	80nseg ±10%
Peso da CANETA LASER	0,060Kg
Área do Feixe Direto	6,9mm^2
Densidade de Potência	2,90mW/mm^2 ±30%
Divergência do Feixe	10º
Modo de Emissão	Pulsado

10.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 904nm - 25W

Comprimento de Onda (λ)	904nm
Potência de Pico do LASER	25W ±30%
Potência Média do LASER	10mW ±30%
Freqüência do LASER	$3,3186.10^{+14}$Hz ±10%
Espectro Eletromagnético	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto	$6,9mm^2$
Densidade de Potência	$1,45mW/mm^2$ ±30%
Divergência do Feixe	8,5º
Modo de Emissão	Pulsado
Freqüência de Repetição dos Pulsos	5KHz ±10%
Tempo de Duração do Pulso	80nseg ±10%
Peso da CANETA LASER	0,060Kg

10.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658nm - 30mW

Comprimento de Onda (λ)	658nm
Potência Média do LASER	30mW ±30%

Freqüência do LASER	$4{,}56.10^{+14}$Hz ±10%
Espectro Eletromagnético	Vermelho (Visível)
Área do Feixe Direto	12,566mm^2
Densidade de Potência	2,387mW/mm^2 ±30%
Divergência do Feixe	8,5º
Modo de Emissão	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER	0,060Kg

10.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 658nm - 10mW

Comprimento de Onda (λ)	658nm
Potência Média do LASER	10mW ±30%
Freqüência do LASER	$4{,}56.10^{+14}$Hz ±10%
Espectro Eletromagnético	Vermelho (Visível)
Área do Feixe Direto	12,566mm^2
Densidade de Potência	0,796mW/mm^2 ±30%
Divergência do Feixe	8º
Modo de Emissão	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER	0,060Kg

10.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830nm - 30mW

Comprimento de Onda (λ)	830nm
Potência Média do LASER	30mW ±30%
Freqüência do LASER	$3{,}70.10^{+14}$Hz ±10%
Espectro Eletromagnético	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto	12,566mm^2
Densidade de Potência	2,387mW/mm^2 ±30%
Divergência do Feixe	10º
Modo de Emissão	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER	0,060Kg

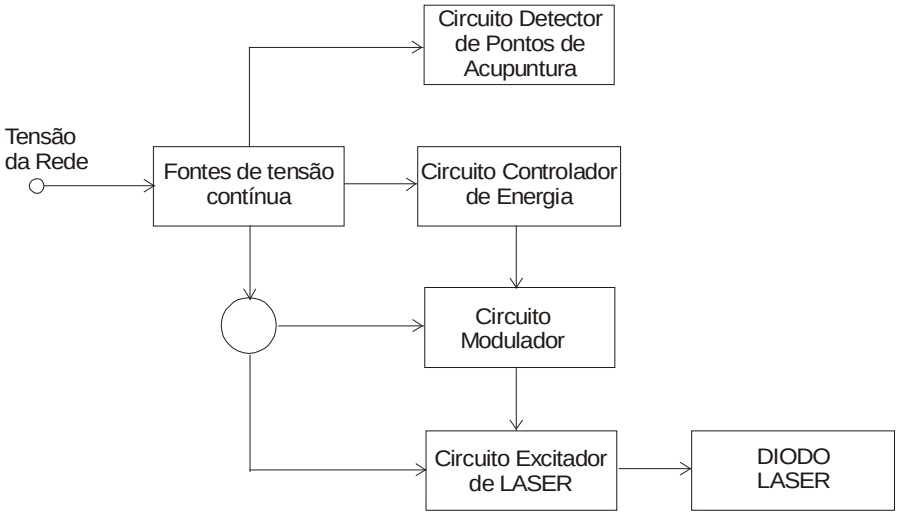
10.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA LASER 830nm - 10mW

Comprimento de Onda (λ)	830nm
Potência Média do LASER	10mW ±30%
Freqüência do LASER	$3{,}70.10^{+14}$Hz ±10%
Espectro Eletromagnético	Infravermelho (Invisível)
Área do Feixe Direto	12,566mm^2

Densidade de Potência	0,796mW/mm^2 ±30%
Divergência do Feixe	12º
Modo de Emissão	Contínuo/Pulsado
Peso da CANETA LASER	0,060Kg

10.8 FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO LASER HTM

O funcionamento do equipamento LASER HTM pode ser entendido através do seguinte diagrama em blocos.



10.9 CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO LASER HTM QUANTO AS NORMAS NBR IEC 60601-1 E IEC 60601-2-22

1) De acordo com o tipo de proteção contra choque elétrico:

Equipamento classe I.

2) De acordo com o grau de proteção contra choque elétrico:

Equipamento tipo B.

3) De acordo com o grau de proteção contra penetração nociva de água:

Equipamento comum (equipamento fechado sem proteção contra penetração de água).

4) De acordo com o grau de segurança em presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso:

Equipamento não adequado ao uso na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.

5) De acordo com o modo de operação:

Equipamento para operação contínua.

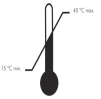
6) De acordo com a Potência e o Comprimento de Onda:

Equipamento classe 3B.

10.10 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NO EQUIPAMENTO LASER HTM

Símbolo	Norma IEC	Descrição
	348	**ATENÇÃO!** Consultar documentos acompanhantes
	348	Local de saída do Feixe de Laser
	878-02-02	EQUIPAMENTO DE TIPO B

10.11 DESCRIÇÃO DAS SIMBOLOGIAS UTILIZADAS NA EMBALAGEM DO EQUIPAMENTO LASER HTM

Símbolo	Norma IEC	Descrição
	780	Este lado para cima
	780	Frágil
	780	Limite de Temperatura
	780	Proteja contra a chuva
	780	Umidade
	780	Empilhamento máximo 5 caixas

10.12 ESQUEMAS DE CIRCUITOS, LISTA DE PEÇAS, COMPONENTES E INSTRUÇÕES DE CALIRAÇÃO

A HTM Ind. de Equip. Eletro-Eletrônicos Ltda disponibiliza, mediante acordo com usuário, esquemas de circuitos, lista de peças, componentes e instruções de calibração e demais informações necessárias ao pessoal técnico qualificado do usuário para reparar partes do Equipamento que são designadas pela HTM como reparáveis.

10.13 DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE

Declaramos sob nossa inteira responsabilidade, que todos os materiais utilizados em PARTES APLICADAS (conforme definição da norma NBR IEC 60601-1) no Equipamento LASER HTM, têm sido amplamente utilizados na área médica ao longo do tempo garantindo assim sua biocompatibilidade.

11 CERTIFICADO DE GARANTIA

NÚMERO DE SÉRIE / DATA DE INÍCÍO DA GARANTIA

O seu equipamento HTM Eletrônica é garantido contra defeitos de fabricação ou de materiais, respeitando-se as considerações estabelecidas neste manual, pelo prazo de 18 meses corridos, sendo estes meses divididos em:

3 primeiros meses: garantia legal.

15 meses restantes: garantia adicional concedida pela HTM Eletrônica.

A garantia terá seu início a partir da data de liberação do equipamento pelo departamento de expedição da HTM Eletrônica.

Todos os serviços de garantia do equipamento devem ser prestados pela HTM Eletrônica ou por uma a Assistência Técnica por ela autorizada sem custo algum para o cliente.

A garantia deixa de ter validade se:

þ O equipamento for utilizado fora das especificações técnicas citadas neste manual.

þ O número de série do equipamento for retirado ou alterado.

þ O equipamento sofrer quedas, for molhado, riscado, ou sofrer maus tratos.

þ O lacre do equipamento estiver violado ou se a Assistência Técnica HTM Eletrônica constatar que o equipamento sofreu alterações ou consertos por técnicos não credenciados pela HTM Eletrônica.

Transporte do equipamento durante o período de garantia legal:

þ Durante o período de garantia legal, a HTM Eletrônica é responsável pelo transporte. Contudo, para obtenção desse benefício, é necessário o contato prévio com a HTM Eletrônica para orientação sobre a melhor forma de envio e para autorização dos custos desse transporte.

þ Se o equipamento, na avaliação da Assistência Técnica HTM, não apresentar defeitos de fabricação, a manutenção e as despesas com transporte serão cobradas.

A garantia legal cobre:

þ Transporte do equipamento para conserto (Com autorização prévia da HTM).

þ Defeitos de fabricação.

A garantia adicional cobre:

þ Defeitos de fabricação.

A garantia adicional não cobre:

þ Todos os termos não cobertos pela garantia legal.

þ Transporte do equipamento para conserto.

Alguns exemplos de danos que a garantia não cobre:

þ Danos no equipamento devido a acidentes de transporte e manuseio. Entre esses danos pode-se citar: riscos, amassados, placa de circuito impresso quebrada, gabinete trincado, etc.

þ Danos causados por catástrofes da natureza (ex: descargas atmosféricas).

þ Deslocamento de um técnico da HTM Eletrônica para outros municípios na intenção de realizar a manutenção do equipamento.

þ Eletrodos, baterias ou qualquer outro acessório sujeito a desgastes naturais durante o uso ou manuseio.

NOTA!

þ A HTM Eletrônica não autoriza nenhuma pessoa ou entidade a assumir qualquer outra responsabilidade relativa a seus produtos além das especificadas neste termo.

þ Para sua tranqüilidade, guarde este Certificado de Garantia e Manual.

þ A HTM Eletrônica reserva o direito de alterar as características de seus manuais e produtos sem prévio aviso.